

IZGRADNJA NOVE TVORNICE STOČNE HRANE U VARAŽDINU

Poznata varaždinska prehrambena industrija *Koka*, koja sada djeluje u sastavu velikog sustava *Vindija* s više od 3 tisuće zaposlenih, gradila je svoju prvu tvornicu stočne hrane 1964., u vrijeme kada je industrijska proizvodnja te hrane bila u začecima. Radi povećanja postojećih kapaciteta tijekom četiri desetljeća rada, na postojećem su postrojenju obavljene četiri velike rekonstrukcije. No nakon ulaska u sustav *Vindije* uočena je potreba da se na istome prostoru izgradi sasvim nova tvornica. Cijeli je posao ocijenjen vrlo važnim projektom za varaždinsku regiju, ali i kao poticaj razvoju hrvatske poljoprivrede. Vjeruje se da će nova tvornica, s godišnjim kapacitetom od 200.000 tona, biti najsuvremenija u ovom dijelu Europe i podmirivat će podmirivati vlastite potrebe za krmnim smjesama, a dio će proizvodnje plasirati i na tržište. Nova će *Kokina* tvornica sofisticiranom i automatiziranom proizvodnjom, te većom fleksibilnošću u izradi raznovrsnih smjesa, omogućiti proizvodnju najkvalitetnije

CONSTRUCTION OF A NEW LIVESTOCK FEED PLANT IN VARAŽDIN

A new livestock feed plant is currently under construction at an appropriate location within premises of the Koka company in Varaždin. Once completed, it will be the largest and most modernly equipped livestock feed factory in Southern Europe. Next to old production facilities and silos, the company will soon have a new production tower with a bulk production of feed, storehouse, aspiration tower, discharge hopper, power plant, and new office premises. All these facilities are mainly made of reinforced concrete, except for the production tower which is a tall and complex steel structure designed in full accordance with requirements for automated equipment and machines it is to accommodate. It should be noted that builders have had some problems with high ground water level on the construction site. The construction work to be completed at this stage includes construction of new service roads and proper landscaping. However, a new silos and a discount store are to be built as a next step. It is currently anticipated that the new plant will start operating in the second half of the year 2005.

stočne hrane. Ujedno će tehnologijom zadovoljiti najstrože veterinarsko-sanitarne uvjete Europske unije. Nedavno smo posredstvom Mirne Amadori, dipl. ing. građ., s Geotehničkog fakulteta u Varaždinu, koja je savjetnik investitora, posjetili to veliko gradilište. Razgovarali smo s Josipom Vincekom, ing. građ., iz tvrtke *Zagorje-Tehnobeton* d.d. iz Varaždina. Ta tvrtka na gradilištu

obavlja sve građevinske radove, dok čeličnu konstrukciju izrađuje i montira *Monting* d.d. iz Zagreba. Projekt je izradio *Coning-inženjering* d.d. (glavni projektant: Ivan Petrović, dipl. ing. arh.), a radove nadzire *IGH* d.d., Zavod za organizaciju građenja iz Zagreba (glavni nadzorni inženjer: mr. sc. Ante Drpić, dipl. ing. arh.). Investitor je, dakako, *Koka* d.d.

Nova se tvornica gradi unutar proizvodnog kruga postojeće Tvornice stočne hrane, na jugozapadnom rubu Varaždina. Na tom se prostoru, uz odgovarajuću infrastrukturu, nalazi tvornica s pratećim sadržajima (prihvat vagona, sušara, prijam kamiona i mosna vaga) i skladišni prostori sa silosima. U sklopu novog dijela tvornice gradi se proizvodni toranj s rampom za otpremu rasutih proizvoda, skladište, aspiracijski toranj, istovarni koš i uredski prostori. Kao posebna zgrada gradi se energana s kotlovnicom i spremnicima tekućina. Predviđeno je da će s četiri podzemna kanala novi dijelovi tvornice biti međusobno povezani s postojećim silosima u zaokruženu tehnološku cjelinu. Gradi se još i novi glavni ulaz, nove interne asfaltirane prometnice te parkirališta uz zapadni rub gradilišne čes-



Prikaz budućeg izgleda nove tvornice Stočne hrane



Prvi iskopi na gradilištu tvornice

tice, a uredit će se i zelene površine te nova portirnica i diskont.

Površina je novog dijela tvornice 3780 četvornih metara, a ukupna površina svih izgrađenih dijelova iznosit će 10.265 m². Dobavljač tehnološke opreme je danska tvrtka *Sprout-Matador*, trenutačno najveći svjetski proizvođač opreme i tehnologije za proizvodnju stočne hrane. Dominantna i najviša građevina je proizvodni toranj, o kojemu će zbog složenosti biti poslije nešto više govora. Od ostalih je građevina prostorno najveće skladište (2057 m²), dugo 65 m i 41 m široko te visoko 11 m. Unutar skladišta predviđene su linije za punjenje vreća i pakiranje, utovarna rampa za utovar viličara i uredski prostor iznad skladišta.

Vertikalnu konstrukciju skladišta čine montažni armiranobetonski stupovi (60 x 60 cm) temeljeni na armiranobetonskim temeljima samcima. Pročelja skladišta obložit će se armiranobetonskim termički izoliranim panela u punoj visini, osim na dijelu utovarnih rampa gdje će se izgraditi armiranobetonski zid. Horizontalnu konstrukciju sačinjavaju prednapeti betonski nosači "I" presjeka, a na glavne nosače dolaze sekundarni montažni armiranobetonski nosači.

Na njih se u laganom nagibu postavlja čelični trapezni lim, parna brana te termoizolacija i hidroizolacija. Pregrade unutar skladišta izvodit će se kao armiranobetonski zidovi do visine 2,5 m, a iznad toga će biti čelični termoizolacijski paneli do pune visine skladišta.

Istovarni koš za sirovine smješten je iznad industrijskog kolosijeka i služi za istovar sirovina iz kamiona i vagona. Površina ovog dijela tvornice je 465 m², a sastoji se od usipnog

koša, sustava za otprašivanje i transportnih putova. Predviđeno je i postavljanje kabine za nadgledavanje istovara. Radi servisiranja koša i hidrauličke platforme za kamione bit će moguć prilaz djelatnika. Konstrukcija se sastoji od čeličnih profila "I" presjeka, a ukopani je dio armiranobetonski, temeljen na ploči. Krovna će konstrukcija biti od čeličnog lima, a pročelja od armiranobetonskih panela.

Uz istovarni koš izgradit će se toranj za aspiraciju sirovina koji se nalazi u gabaritima skladišta od kojega je viši 4,5 m odnosno 15,5 m od okolnog terena, a do kote od 5,7 m ima i podzemni dio. Dimenzije su tornja za aspiraciju 23,6 x 40 m. To je konstrukcija od čeličnih stupova i greda, a temeljena je na armiranobetonskoj ploči skupa s temeljima podruma. Pod u prizemlju bit će monolitna armiranobetonska ploča, ostale međukatne konstrukcije od rebrastog čeličnog lima, a krovna od čeličnog trapeznog lima s odgovarajućom izolacijom. Pregrada prema skladištu bit će obložena armiranobetonskim zidovima do 2,5 m visine, a do vrha skladišta i na dijelu iznad čeličnim panelima, dok će pregrada prema istovarnom košu biti armiranobetonska u punoj visini.



Izvedba dijela temelja



Unutrašnjost novog skladišta

Novo je dijelove tvornice potrebno funkcionalno proizvodno-tehnološki povezati s postojećim armiranobetonskim silosima, energanom i terminalom tekućina, ali i međusobno s četiri podzemna kanala. Svi će kanali biti vodonepropusni i armiranobetonski.

Uredski je dio zamišljen kao svojevrsni aneks skladišta, površine prizemlja 285,15 m² i ukupne površine 1176 m², s četiri etaže ukupne visine od 14,4 m. Glavni će ulaz i stubište biti smješteni u središnjem dijelu, a bočni za djelatnike skladišta i proizvodnje. U prizemlju su predviđeni i svi popratni sadržaji nužni u proizvodnji: radionice, garderobe i sanitarni čvorovi. Na prvom je katu na jednom dijelu predviđena je restauracija za tridesetak osoba, a preostalo zauzimaju uredi i laboratoriji. Omogućena je i izravna veza s proizvodnim tornjem. Na drugom je katu soba za operatere s prostorom za servere, a ta je soba fizički i vizualno povezana s tornjem. Na drugom su dijelu uredi. Treći je kat predviđen za urede te ima i dvoranu za sastanke i manju čajnu kuhinju. Dakako da su na svim katovima i sanitarni čvorovi. Konstrukcija je armirano-

betonska, a sastoji se od stupova i ploča. Stupovi se temelje na temeljima samcima povezanim gredama. Parapetni zidovi, zid prema skladištu i zidovi prema stubištu predviđeni su od blok opeke. Pregradni su zidovi od opeke nešto manje debljine, a preostali zidovi od gipsa. Krov je također armiranobetonski, s odgovarajućim padom i izolacijom.

U energani su predviđeni kotlovnica i transformatorska stanica, a za spremnike tekućina gradi se vodonepropusni betonski "bazen" za zaštitu od eventualnog procjeđivanja. Zgrada je građena blok opekam s vertikalnim i horizontalnim armiranobetonskim serklažima. Temelji su trakasti, a pokrov je od čeličnog lima. Spremnici tekućina temelje se na ploči od vodonepropusnog betona koja zajedno s obodnim zidovima čini zaštitni "bazen".

Projektom je predviđeno novo prometno rješenje, prilagođeno funkciji nove tvornice. Zasnovan je novi glavni ulaz te parkiralište na zapadnom dijelu, uz željezničku prugu. Prometno rješenje prilagođeno je kretanju kamiona unutar tvorničkog kruga – dostavi sirovina i tekućina te odvozu proizvoda u rasutom stanju (rinfuzi) i vrećama. Preostali će se prostor tvornice urediti i ukrasiti prikladnom vegetacijom.

Predviđa se da će sva vanjska brava-rija biti od aluminijskih profila, uz ostakljenje od izolacijskog stakla u uredskom dijelu i u skladištu, a u proizvodnom tornju od polikarbonatnih ploča. Vrsta podnih obloga će



Nova poslovna zgrada u gradnji



Radovi u prizemlju poslovnog tornja



Montaža proizvodnog tornja

ovisiti o namjeni. U skladištu i prizemlju proizvodnog tornja izvest će se poseban industrijski pod, a ostali će podovi proizvodnog tornja biti od čeličnoga rebrastog lima. U energetskom će dijelu podovi biti obrađeni epoksidnim premazom, a u uredskom parketom i kamenom. Predviđeno je također da će na svim hodnicima, u uredima i restauracijama biti ugrađen spuštenu strop.

Proizvodni proces u proizvodnji stočne hrane sastoji se od nekoliko zasebnih cjelina i procesa koji su funkcionalno povezani u zajednički sustav. Predviđena je i posebna oprema s hidrauličnom istovarnom rampom i košem za sirovinu (u istovarnom košu), kolne vage za istovar proizvoda u rasutom stanju (u proizvodnom tornju) te uz platformu za otpremu proizvoda i tri pretovarne pomoćne

rampe na elektro-hidraulički pogon (u skladištu). Također je u proizvodnom tornju predviđeno jedno teretno dizalo.

Potpuno je razumljivo da je proizvodni toranj zajedno s rampom za otpremu proizvoda u rasutom stanju tehnološki najvažnija građevina nove tvornice. Toranj ponajprije služi za smještaj tehnološke opreme za proizvodnju krmnih smjesa i premiksa. Obujam mu je u cijelosti određen rasporedom strojeva i uređaja u tehnološkoj liniji. Tlocrtni su mu gabariti 40,35 x 24 m, a visina 40,5 m kada se uračuna i krov strojarnice. Ispod većeg dijela tornja nalazi se podrum do dubine od 3 m. Zajedno s podrumom i prizemljem ima 12 etaža.

Proizvodni toranj uz teretno dizalo ima i stubište, a prostor za premikse termoizolacijskim je panelima na svakoj etaži odvojen od drugih dijelova.

Konstrukciju proizvodnog tornja čine čelični stupovi i grede te ukrute i spregovi koji se vijcima spajaju etažu po etažu, paralelno s montažom tehnološke opreme. Temeljni je dio armiranobetonski, a čelična se konstrukcija oslanja na armiranobetonsku ploču i preko zidova podruma povezuje s temeljima. Pod je prizemlja izveden kao monolitna armiranobetonska ploča, a ostale su međukatne konstrukcije od rebrastog čeličnog lima. Predviđeno je da se do visine od 4,5 m pročelje proizvodnog tornja obloži montažnim armiranobetonskim panelima, a iznad toga čeličnim i pocinčanim sendvič panelima. Krovna konstrukcija je od čeličnoga trapeznog lima u nagibu, s parnom branom, termoizolacijom i hidroizolacijom.

Projekt konstrukcije proizvodnog tornja i toranj za aspiraciju sirovine izradio je *Leko-biro* d.o.o. iz Slavonskog Broda. Ta se tvrtka, kao jedina na području Slavonije, specijalizirala za projekte industrijskih građevina

na. Projektant je bio Vjekoslav Leko, dipl. ing. građ., s kojim smo također razgovarali u jednoj drugoj prilici. Arhitektonsko oblikovanje tornja potpuno je prilagođeno tehnološkim zahtjevima, što je u ovakvim slučajevima sasvim razumljivo, a opremi i strojevima prilagođen je i projekt konstrukcije. Projektne opterećenja ponajprije su proizašla iz tehnoloških zahtjeva (težine i nosivosti kranova), ali ovisi o masi građevine, pokretnom opterećenju od transporta, klimatskim uvjetima i protutopresnim zahtjevima.

Temeljna je konstrukcija armirano-betonska, a ključni je detalj konstrukcije međusobno uklapanje skladišta s tornjem za aspiraciju i proizvodnim tornjem. U proizvodnom tornju čelična je konstrukcija zastupljena 90 posto, a sastoji se od standardnih valjanih profila. Spojena je vijcima, osim na dijelu spajanja sa sekundarnom konstrukcijom (stubišta, podovi i sl.). Veze između betonske konstrukcije i čeličnih stupova ostvarivane su ugrađivanjem sidara u beton. Potom se postavljaju stupovi, geodetski centrirani, učvršćeni i podlijevani. Nakon ostvarenih veza zatezali su se vijci do njihove granične nosivosti. Ujedno je bilo predviđeno da svi varovi budu I. kvalitete, ali o tome se vodila briga u radionici gdje je čelik obrađen do metalnog sjaja te bojen temeljnom bojom.

U razgovoru s našim domaćinom na gradilištu, ing. Josipom Vincekom, saznali smo da su radovi započeli 1. lipnja 2004., a očekuje se da će svi radovi biti završeni do 1. lipnja 2005. Cijelu investiciju inače vodi *Kokin* tim u kojemu su direktor Stjepan Sabljak, dipl. ing. agr. i Roman Mer



Pogled na gradilište nove tvornice

kaš, dipl. ing. stroj. Oni se brinu i o izvoditeljima i o nabavi opreme. Vjerojatno će, koliko zna, nova Tvornica proraditi u drugoj polovici 2005.

Bilo je pri iskupu građevne jame za usipni koš problema s podzemnom vodom. Kopalo se do 6,3 m dubine, a podzemna se voda pojavila već na 3 m ispod razine tla. Tu je primijenjena posebna zaštita građevne jame mlaznim injektiranjem tla, tzv. *jet-grouting*. Izvela ju je tvrtka *Keller-Geotechnik* d.o.o. iz Varaždina. Time je podzemna voda smanjena za gotovo 90 posto, dotok je iznosio od 0,5 l/s, što se uspješno rješavalo s jednom crpkom.

Za našeg su posjeta bili završeni gotovo svi betonski građevinski radovi, a završetak preostalih radova ovisi o završetku montaže čeličnog tornja, što je opet povezano s ugradnjom opreme. Toranj je bio dostigao visinu od 25 m pa se očekuje da će sve, ako vrijeme dozvoli, biti vrlo brzo

završeno. Na gradilištu je bilo šezdesetak radnika, a radilo se od 7 do 16 sati, ali ljeti i znatno dulje. Sve u svemu, rekao nam je na kraju ing. Vincek, s kojim smo i razgledali cijelo gradilište, da je to kao i svaki drugi posao. Jedino ga je razlikovalo od drugih što je bilo mnogo podzemne vode i što se gradilo u blizini proizvodnih pogona koji nisu ni trenutka prekidali rad.

Popeli smo se na 40 m visok betonski silos da bi s visine snimali gradilište jer je to najviša točka u Varaždinu i odatle se grad najbolje vidi.

Iskoristili smo prigodu da snimimo i grad u daljini, ali ipak smo najviše uživali u činjenici da nakon dugo vremena posjećujemo jedno gradilište koje je u cijelosti proizvodno. Bez mnogih takvih i sličnih novih pogona neće biti gospodarskog razvitka.

Branko Nadilo

Slike: B. Nadilo i arhiv investitora